

Japanese Patent Laid-open No. 040221/1992

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-40221

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月10日

B 01 D 63/02

6953-4D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 膜透過モジュール

⑮ 特 願 平2-143815

⑯ 出 願 平2(1990)6月1日

⑰ 発 明 者 小 林 浩 志 神奈川県横浜市戸塚区鳥が丘78-13

⑱ 出 願 人 三機工業株式会社 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 古谷 史旺

明 細 書

1. 発明の名称

膜透過モジュール

2. 特許請求の範囲

(1) 膜付プレートと仕切プレートとを交互に当接して構成するとともに、前記仕切プレート相互間に、原液が加圧状態で流通する偏平な原液通路を形成し、さらに、前記原液通路の上流側に位置する前記膜付プレート内に透過液集合通路を形成し、前記仕切プレートに、この仕切プレートに隣接する前記膜付プレートの透過液集合通路に連通する連通路を形成し、前記原液通路の上流側に位置する前記膜付プレートに、前記原液通路内に配置され下流側端が閉塞された多数の中空糸を、それらの上流側端が前記透過液集合通路に開口するように、かつ、その中空糸群の形状が前記原液通路に沿った偏平形状となるように固定してなることを特徴とする膜透過モジュール。

(2) 原液通路に面する仕切プレートには、前記原

液通路内の原液を攪拌する攪拌部が形成されている請求項1記載の膜透過モジュール。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、外圧式の膜透過モジュールに関する。

(従来の技術)

近年においては、原液を透過膜、例えば限外透過膜によって処理する場合、特に原液中に固形物や詰まりとなる物質が含まれている場合には、モジュール当たりの膜面積が多くとれる外圧式の中空糸膜が使用されるようになってきている。

このような中空糸を使用した膜透過装置を示すものとしては、例えば、実開平1-132202号公報、特開昭56-139192号公報に開示されるようなものが知られている。

第23図は、この種の中空糸を使用した膜透過装置を示すもので、図において、符号11は、原液が供給される筒状容器を示している。

この筒状容器11の左側には原液供給管13が接続されており、右側には透過液導出管15が接続されている。

また、筒状容器11内は、所定間隔を置いて配置された2枚の仕切板17、19により仕切られており、これらの仕切板17、19には、多数の中空系の両端が固定され、2枚の仕切板17、19の間の加圧室21には、中空系束23が形成されている。

左側の仕切板17には、多数の中空系の一端が閉塞状態で固定されており、この仕切板17には、第24図に示すように、原液が流入する流入孔25が多数形成されている。

また、右側の仕切板19には、多数の中空系の他端が、仕切板19の右側に開口状態で固定されている。

さらに、加圧室21に位置する筒状容器11には、濃縮液導出管27が接続されている。

以上のように構成された膜濾過装置では、原液供給管13からの原液が、仕切板17の流入孔2

5を通過して加圧室21内に流入し、中空系を通過して濾過され、透過液が透過液導出管15から導出される。一方、加圧室21で透過されなかった原液は濃縮され、濃縮液導出管27から導出される。

しかしながら、このような膜濾過装置では、筒状容器11内面と円柱状の中空系束23間の流通抵抗が、中空系束23中央部の流通抵抗よりも小さいため、加圧室21内に流入した原液が、中空系束23の中央部よりもその外周面に沿って流通し易く、中空系束23中央部の中空系による濾過作用が有効に行なわれないという問題があった。

また、原液が中空系束23の中央部を流通し難いため、この中央部に原液中の溶質および固形物が堆積し易く、このため、さらに、中空系束23中央部の中空系による濾過作用が有効に行なわれなくなるといった問題があった。

このような問題点を解決するために、第25図に示すような膜濾過装置が提案されている。

この膜濾過装置は、筒状容器29内に仕切板3

1が配置され、この仕切板31よりも左側の筒状容器29には透過液導出管33が接続されており、右側には濃縮液導出管35が接続されている。

そして、外部から筒状容器29および仕切板31の中央部を貫通する原液供給管37が、仕切板31の右側の加圧室39に開口されている。

また、仕切板31には、一端が閉塞された多数の中空系の他端が固定されており、これらの中空系は、第26図に示すように、仕切板31の左側に開口され、これにより、加圧室39内に厚肉円筒状の中空系束41が収容されている。

以上のように構成された膜濾過装置では、原液供給管37から原液が、中空系束41の中央部に供給され、中空系を通過して濾過され、透過液が透過液導出管33から導出される。一方、加圧室39で透過されなかった原液は濃縮され、濃縮液導出管35から導出される。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような濾過装置でも、厚肉

円筒状の中空系束41内を流通し難い部分が生じ、中空系束41内部の中空系による濾過作用が充分に行なわれないという問題があった。

即ち、中空系束41の肉厚が厚いため、中空系束41の内部空間43よりも、中空系束41内部における原液の流通抵抗が大きくなり、原液が中空系束41内部を流通し難く、中空系束41内部の中空系による濾過作用が充分に行なわれないという問題があった。

また、原液供給管37よりも仕切板31側の加圧室では、筒状容器29内面と中空系束41外面との間に、原液中の溶質および固形物が堆積し易く、このため原液供給管37の外周部、即ち、内部空間39を原液が流通し易くなり、中空系束41の外周部による濾過作用が有効に行なわれなくなるといった問題があった。

本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、原液が中空系群内をほぼ一様に流通することにより、原液を中空系群全体により効率良く濾過することができる膜濾過モジュール

を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

請求項1記載の膜濾過モジュールでは、膜付プレートと仕切プレートとを交互に当接して構成するとともに、前記仕切プレート相互間に、原液が加圧状態で流通する偏平な原液通路を形成し、さらに、前記原液通路の上流側に位置する前記膜付プレート内に透過液集合通路を形成し、前記仕切プレートに、この仕切プレートに隣接する前記膜付プレートの透過液集合通路に連通する連通路を形成し、前記原液通路の上流側に位置する前記膜付プレートに、前記原液通路内に配置され下流側端が開塞された多数の中空糸を、それらの上流側端が前記透過液集合通路に開口するように、かつ、その中空糸群の形状が前記原液通路に沿った偏平形状となるように固定してなるものである。

請求項2記載の膜濾過モジュールでは、請求項1記載の膜濾過モジュールにおいて、原液通路に面する仕切プレートに、前記原液通路内の原液を

攪拌する攪拌部を形成してなるものである。

〔作用〕

請求項1記載の膜濾過モジュールでは、偏平な原液通路に沿った形状の中空糸群が、偏平な原液通路内に配置されており、このため原液が偏平な原液通路をほぼ一様に流通し、偏平な中空糸群の内部をほぼ一様に流通する。

請求項2記載の膜濾過モジュールでは、請求項1記載の膜濾過モジュールにおいて、原液通路に面する仕切プレートに、原液通路内の原液を攪拌する攪拌部を形成したので、仕切プレート相互間に形成される原液通路を流通する原液は、仕切プレートの攪拌部により攪拌され、中空糸群の内部への流通が促進される。

〔実施例〕

以下、本発明の詳細を図面に示す一実施例について説明する。

第1図乃至第3図は本発明の膜濾過モジュール

を示しており、第4図は、この膜濾過モジュールが装着された膜濾過装置を示すもので、第4図において、符号45は、例えば、ステンレス製の原液が流通する容器を示している。

この容器45の左側には原液供給管47が接続され、右側には濃縮液導出管49が接続されている。

そして、容器45内は加圧室51とされており、この加圧室51には膜濾過モジュール53が収容されている。

この膜濾過モジュール53は、第1図乃至第3図に示すように、複数の膜付プレート55と複数の仕切プレート57とを、交互に当接して構成されており、仕切プレート57相互間には、原液が加圧状態で流通する偏平、即ち、断面長方形形状の原液通路59が形成されている。

膜付プレート55は、第5図乃至第9図に示すように、プレート本体61の内部をくり抜き、中空部62を形成して構成されており、原液通路59の下流側に位置するプレート本体61には、第

8図に示したように、薄肉部63がそれぞれ形成されており、第1図に示したように、これらの薄肉部63の両側と仕切プレート57との間は、原液通路59の出口部65とされている。

原液通路59の上流側に位置する膜付プレート55内には、上下方向に透過液集合通路67がそれぞれ形成されており、第1図の手前側の膜付プレート55の透過液集合通路67は、膜付プレート55の上方に開口され、透過液出口部69とされている。この透過液出口部69は、銚子孔とされている。

また、原液通路59の上流側に位置する膜付プレート55の内面には、中空糸71が多数固定された中空糸固定板72が固着されている。

即ち、透過液集合通路67は、第10図に示すように、プレート本体61の内面に形成された上下方向の凹溝73に、中空糸固定板72を固着することにより形成されている。

また、中空糸固定板72には、第7図および第11図に示したように、原液通路59内に配置さ

れ下流側端が閉塞された多数の中空系71が、それらの上流側端が透過液集合通路67に開口するように、かつ、その中空系群75の形状が原液通路59に沿った扁平形状、即ち、断面長方形状となるように固定されている。

さらに、透過液集合通路67は、第6図および第7図に示したように、仕切プレート57に当接する膜付プレート55の両側面に開口されている。

また、膜付プレート55の四隅には、固定孔76が形成されている。

さらに、原液通路59の下流側に位置する膜付プレート55の上面には、固定用の螺子孔77が形成されている。

一方、仕切プレート57は、第12図乃至第15図に示すように、四角形状のプレート本体79の中央部および原液通路59の上流側に位置する部分が窪肉部81とされており、プレート本体79の中央部の両側面、即ち、原液通路59に面する窪肉部81には、原液通路59内の原液を攪拌する多数の攪拌部83が形成されている。これら

の攪拌部83は、例えば、突部からなり、上下方向に波状に形成されている。

また、原液通路59の上流側に位置する仕切プレート57の窪肉部81には、第13図および第14図に示したように、両側に突出する突出部85が形成されており、これらの突出部85には、仕切プレート57に隣接する膜付プレート55の透過液集合通路67に連通する連通路87が形成されている。

さらに、原液通路59の上流側に位置する仕切プレート57の窪肉部81と、この仕切プレート57に隣接する膜付プレート55の間は、第2図に示したように、原液通路59の入口部88とされている。

また、仕切プレート57の四隅には、第14図に示したように、固定孔89が形成されている。

以上のように構成された膜濾過モジュール53を、第16図に示すように、原液の流通方向を除いて2枚の横側保持板90で両側部を閉塞し、仕切プレート57と膜付プレート55を当接状態で

保持し、この状態で容器45内に収容して使用される。

即ち、保持された膜濾過モジュール53の上面は、第16図乃至第18図に示すように、膜付プレート55の透過液集合通路67の透過液出口部69と、膜付プレート55の螺子孔77に螺合する固定螺子92により、容器45に固定されている。

透過液集合通路67の透過液出口部69に螺合する固定螺子92は、中空螺子棒93と、この中空螺子棒93に螺合するナット94とから構成され、中空螺子棒93の先端部には、例えば、第4図および第17図に示したように、ゴム製の透過液導出管95が接続され、容器45の外部に透過液が導出されている。

また、容器45と膜濾過モジュール53との間には、固定螺子92を囲むようにシール材96が介装されている。

さらに、2枚の横側保持板90は、第19図および第20図に示すように形成されており、例え

ば、膜付プレート55と仕切プレート57の固定孔76、89をそれぞれ挿通した長いボルトの両端を、横側保持板90にそれぞれ固定することにより、膜濾過モジュール53が保持されている。

以上のように構成された膜濾過装置では、原液供給管47から容器45の加圧室51に原液が供給され、この加圧室51に収容された膜濾過モジュール53により原液が濾過され、透過液が透過液導出管95を介して外部に導出され、濃縮液が、容器45の濃縮液導出管49により導出される。

そして、以上のように構成された膜濾過モジュール53では、原液通路59に沿った形状の中空系群75が、扁平な原液通路59内に配置されており、このため原液が扁平な原液通路59をほぼ一様に流通し、扁平な中空系群75の内部をほぼ一様に流通する。

しかして、以上のように構成された膜濾過モジュール53では、膜付プレート55と仕切プレート57とを交互に当接して構成し、膜付プレート55と仕切プレート57との間に扁平な原液通路

59を形成し、さらに、膜付プレート55の上流側に透過液集合通路67を形成し、仕切プレート57に、膜付プレート55の透過液集合通路67に連通する連通路87を形成し、膜付プレート55の上流側に中空系71を透過液集合通路67に開口するように、かつ、その中空系群75の形状が偏平形状となるように固定したので、原液通路59に沿った形状の中空系群75が、偏平な原液通路59内に配置されており、このため原液が偏平な原液通路59をほぼ一様に流通し、偏平な中空系群75の内部をほぼ一様に流通し、これにより、原液を中空系群75全体により効率良く濾過することができる。

また、以上のように構成された膜濾過モジュール53では、原液通路59に面する仕切プレート57に、原液通路59内の原液を攪拌する攪拌部83を形成したので、仕切プレート57相互間に形成される原液通路59を流通する原液は、仕切プレート57の攪拌部83により攪拌され、中空系群75の内部への流通が促進され、これにより、

原液を中空系群75全体により効率良く濾過することができる。

さらに、多数の膜付プレート55と仕切プレート57とを交互に当接して大型の膜濾過モジュール53を形成することができるので、膜濾過モジュール53を任意の矩形形状に形成することができるとともに、膜濾過モジュール53による処理能力を自在に調整することができる。

また、原液が偏平な原液通路59をほぼ一様に流通し、さらに、仕切プレート57の攪拌部83により原液を攪拌し、これにより、原液が偏平な中空系群75の内部をほぼ一様に流通するため、中空系71の膜全体を有効に利用することができるとともに、原液の腐敗を確実に防止することができ、中空系71の劣化を確実に防止することができる。

さらに、中空系群75を偏平形状に形成したので、中空系71を洗浄する際には、中空系群75の内部まで容易に洗浄することができる。

なお、上記実施例では、膜濾過モジュール53

をステンレス製の容器45に取り付け、この容器45内に原液を加圧状態で通過させる場合について説明したが、例えば、第21図に示すように、膜濾過モジュール53をステンレス製の容器45に取り付けて曝気槽97内に配し、この曝気槽97内に所望の原水100を入れ、外部から空気管99を介して圧送される空気をディフューザ98から強制的に膜濾過モジュール53に吹き込み、その作用によって原水100を強制通過させる循環経路を形成し、上記実施例と同様に、濾過することもできる。この場合には、膜濾過モジュール53は、上下に設けた固定用の螺子孔77に固定螺子92が螺合されて、容器45に組み付けられている。

また、上記実施例では、膜濾過モジュール53に1つの透過液出口部69を形成した例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば、膜濾過モジュールに2つの透過液出口部を形成し、第22図に示すように、これらの出口部に位置する部位に2つの孔を形成

し、その上方から固定螺子を螺合して、膜濾過モジュール98を保持しても良く、また、透過液出口部を膜濾過モジュール98の処理能力に応じて3つ以上形成しても良いことは勿論である。

また、上記実施例では、中空系71が多数固定された中空系固定板72を、膜付プレート55に固着することにより、中空系71を膜付プレート55に固定した例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、中空系固定板を膜付プレートに一体に形成しても、上記実施例とほぼ同様の効果を得ることができる。

さらに、上記実施例では、膜付プレート55に中空部62を形成して、仕切プレート57相互間に1つの原液通路59を形成した例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、膜付プレートに中空部を形成することなく、仕切プレート相互間に2つの原液通路を形成しても、上記実施例とほぼ同様の効果を得ることができる。

〔発明の効果〕

以上述べたように、請求項1記載の膜濾過モジュールでは、膜付プレートと仕切プレートとを交互に当接して構成するとともに、仕切プレート相互間に、原液が加圧状態で流通する偏平な原液通路を形成し、さらに、原液通路の上流側に位置する膜付プレート内に透過液集合通路を形成し、仕切プレートに、この仕切プレートに隣接する膜付プレートの透過液集合通路に連通する連通路を形成し、原液通路の上流側に位置する膜付プレートに、原液通路内に配置され下流側端が閉塞された多数の中空糸を、それらの上流側端が透過液集合通路に開口するように、かつ、その中空糸群の形状が原液通路に沿った偏平形状となるように固定したので、偏平な原液通路に沿った形状の中空糸群が、偏平な原液通路内に配置されており、このため原液が偏平な原液通路をほぼ一様に流通し、偏平な中空糸群の内部をほぼ一様に流通し、これにより、原液を中空糸群全体により効率良く濾過することができる。

第8図は第5図の右側側面図である。

第9図は第7図のIX-IX線に沿う横断面図である。

第10図は透過液集合通路を形成する状態を示す斜視図である。

第11図は中空糸固定板に中空糸が固定されている状態を示す斜視図である。

第12図は第1図の仕切プレートを示す平面図である。

第13図は第12図の左側側面図である。

第14図は第12図の正面図である。

第15図は第12図の右側側面図である。

第16図は膜濾過モジュールを保持板により保持した状態を示す斜視図である。

第17図および第18図は上側保持板を固定螺子で固定した状態を示す縦断面図である。

第19図は横側保持板を示す正面図である。

第20図は第19図の側面図である。

第21図は本発明の膜濾過モジュールが装着された曝気式膜濾過装置の一例を示す説明図である。

請求項2記載の膜濾過モジュールでは、請求項1記載の膜濾過モジュールにおいて、原液通路に面する仕切プレートに、原液通路内の原液を攪拌する攪拌部を形成したので、仕切プレート相互間に形成される原液通路を流通する原液は、仕切プレートの攪拌部により攪拌され、中空糸の内部への一様な流通が促進され、これにより、原液を中空糸群全体により効率良く濾過することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の膜濾過モジュールを示す斜視図である。

第2図は第1図の左側側面図である。

第3図は第1図の右側側面図である。

第4図は本発明の膜濾過モジュールが装着された膜濾過装置の一例を示す説明図である。

第5図は第1図の膜付プレートの平面図である。

第6図は第5図の左側側面図である。

第7図は第5図の正面図である。

第22図は上部を4個の螺子で固定する状態を示す縦断面図である。

第23図は中空糸の両端が固定された従来の膜濾過装置を示す説明図である。

第24図は第23図の仕切板を示す正面図である。

第25図は中空糸の一端が固定された従来の膜濾過装置を示す説明図である。

第26図は第25図の仕切板を示す正面図である。

〔主要な部分の符号の説明〕

53、98…膜濾過モジュール

55…膜付プレート

57…仕切プレート

59…原液通路

67…透過液集合通路

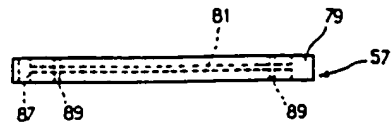
71…中空糸

75…中空糸群

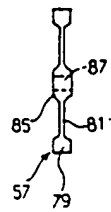
83…攪拌部

87…連通路。

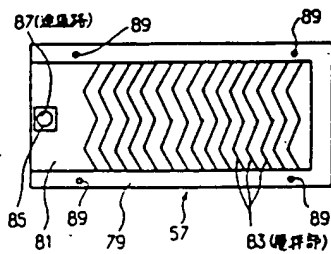
第 12 図



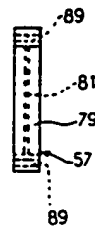
第 13 図



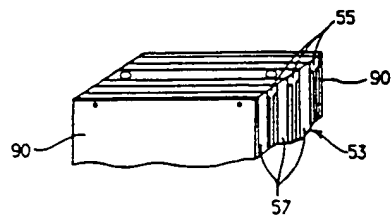
第 14 図



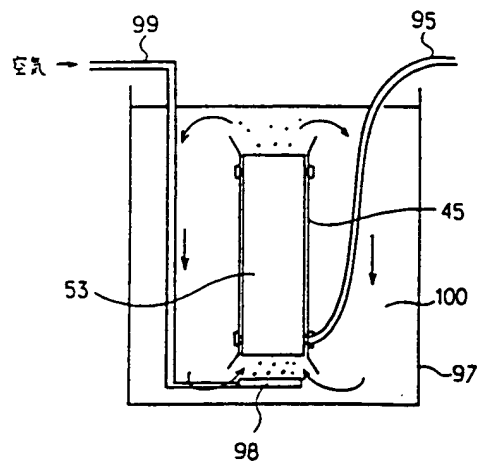
第 15 図



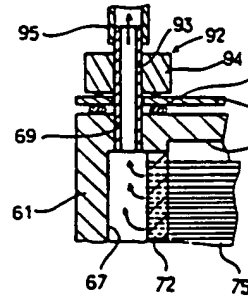
第 16 図



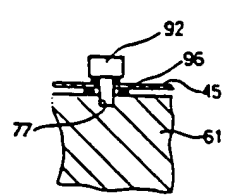
第 21 図



第 17 図



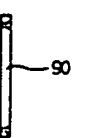
第 18 図



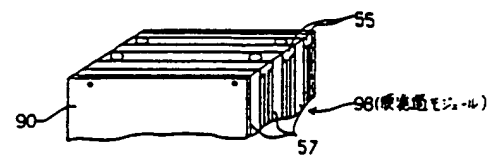
第 19 図



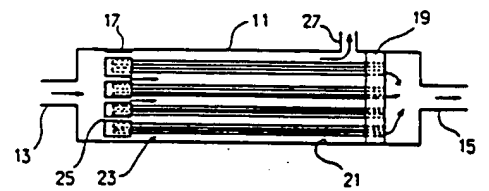
第 20 図



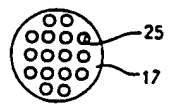
第 22 図



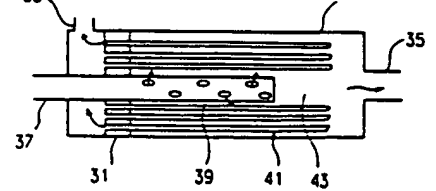
第 23 図



第 24 図



第 25 図



第 26 図

